EB70-MC-10.241

MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES

Manual de Campanha

AS COMUNICAÇÕES NA FORÇA TERRESTRE

1ª Edição
2018

EB70-MC-10.241

MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES

Manual de Campanha

AS COMUNICAÇÕES NA FORÇA TERRESTRE

1ª Edição
2018

PORTARIA Nº 145-COTER, DE 27 DE NOVEMBRO DE 2018

Aprova o Manual de Campanha EB70-MC-10.241 As Comunicações na Força Terrestre, 1ª Edição, 2018, e dá outras providências

O **COMANDANTE DE OPERAÇÕES TERRESTRES**, no uso da atribuição que lhe confere o inciso III do art. 11 do Regulamento do Comando de Operações Terrestres (EB10-R-06.001), aprovado pela Portaria do Comandante do Exército nº 242, de 28 de fevereiro de 2018, e de acordo com o que estabelece o inciso II do art. 16 das INSTRUÇÕES GERAIS PARA O SISTEMA DE DOUTRINA MILITAR TERRESTRE – SIDOMT (EB10-IG-01.005), 5ª Edição, aprovadas pela Portaria do Comandante do Exército nº 1.550, de 8 de novembro de 2017,

RESOLVE:

Art. 1º Aprovar o Manual de Campanha EB70-MC-10.241 As Comunicações na Força Terrestre, 1ª Edição, 2018, que com esta baixa.

Art. 2º Determinar que esta Portaria entre em vigor na data de sua publicação.

Gen Ex JOSÉ LUIZ DIAS FREITAS
Comandante de Operações Terrestres

(Publicado no Boletim do Exército nº 50, de 14 de dezembro de 2018)

As sugestões para o aperfeiçoamento desta publicação, relacionadas aos conceitos e/ou à forma, devem ser remetidas para o *e-mail* portal.cdoutex@coter.eb.mil.br ou registradas no *site* do Centro de Doutrina do Exército http://www.cdoutex.eb.mil.br/index.php/fale-conosco

A tabela a seguir apresenta uma forma de relatar as sugestões dos leitores.

Manual	Item	Redação Atual	Redação Sugerida	Observação/Comentário

FOLHA REGISTRO DE MODIFICAÇÕES (FRM)

NÚMERO DE ORDEM	ATO DE APROVAÇÃO	PÁGINAS AFETADAS	DATA

ÍNDICE DE ASSUNTOS

PREFÁCIO

O multifacetado século XXI destaca-se pela pluralidade de concepções e conceitos, que sofrem metamorfoses constantes, com um dinamismo inédito na história das sociedades. Inseridos nesse cenário incerto, os conflitos bélicos não obedecem às lógicas cartesianas de guerras do passado, exigindo rápidas adaptações da arte e da ciência militares em todos os campos do conhecimento.

Essas variações tornam-se mais intensas no campo científico-tecnológico, particularmente no cerne da evolução dos sistemas e meios de tecnologia da informação e das comunicações, cuja importância ganha cada vez mais protagonismo nos combates caracterizados pelo amplo espectro. Além disso, a ausência de limites claros entre as situações de guerra e não guerra exige das operações militares uma articulada e efetiva capacidade de comando e controle em todos os escalões de comando.

Dentro do processo de transformação e de racionalização do Exército, o planejamento baseado em capacidades vem sendo desenvolvido em perfeita sintonia com as funções de combate da Força Terrestre. Assim, busca-se o emprego de forças flexíveis, modulares e adaptáveis nesses conflitos, que são desencadeados em diferentes dimensões do ambiente operacional.

Diante da constante evolução das ações militares e das tecnologias modernas, a função de combate e a capacidade militar terrestre comando e controle ganharam relevância e importância crescentes, levando a doutrina a fomentar com maior velocidade novas concepções e conceitos, visando a adequar a teoria à prática vigente. Como componente estrutural desta função de combate, as comunicações, que incluem pessoal, instalações, equipamentos e tecnologias necessários ao exercício da capacidade de comando e controle, alicerçam a base dessa transformação conceitual.

Com isso, este manual de campanha visa a nortear os conhecimentos acerca das concepções e conceitos relacionados às comunicações na Força Terrestre, caracterizando-se em um instrumento fundamental para todos os militares, de todas as Armas, Quadros e Serviços do Exército, em todos os escalões da Força, no seu preparo e emprego, nas situações de guerra e não guerra, desde o estado da paz até o conflito armado (estado de guerra), passando pelas crises.

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

1.1 FINALIDADE

1.1.1 Este manual de campanha (MC) apresenta concepções e conceitos doutrinários das comunicações na Força Terrestre (F Ter).

1.1.2 Serve de base para a elaboração das demais publicações doutrinárias da F Ter relacionadas às comunicações nos outros níveis do Sistema de Doutrina Militar Terrestre (SIDOMT), definindo os parâmetros necessários para a confecção destas.

1.2 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1.2.1 A F Ter está em permanente estado de prontidão para atendimento das demandas da defesa nacional, a fim de contribuir para a garantia da soberania nacional, dos poderes constitucionais, da lei e da ordem, salvaguardando os interesses nacionais e cooperando para o desenvolvimento nacional e o bem-estar social.

1.2.2 O sucesso do emprego da F Ter em situações de guerra e não guerra depende, essencialmente, da Função de Combate Comando e Controle (C²), cujos componentes, imprescindíveis e interdependentes, caracterizam-se pela autoridade, pelo processo decisório e pela estrutura.[1]

1.2.3 A estrutura de C² é alicerçada por um conjunto de centros de comando e controle, subordinados a um único comandante, que contém os recursos adequados e perfeitamente configurados para o fluxo das ordens e das informações, visando ao exercício do comando da F Ter.[2]

1.2.4 No âmbito da F Ter, essa estrutura é identificada pelo apoio das comunicações, responsável pelo desenvolvimento da base física do C², compreendendo pessoal, equipamentos, tecnologia da informação (TI) e instalações.

1.2.5 Nesse sentido, o apoio de comunicações à F Ter provê os enlaces de comunicações e os sistemas de TI para as atividades de C² do escalão considerado, por intermédio de um conjunto de meios (material e pessoal),

---

[1] EB20-MC-10.205 Comando e Controle, 1ª Edição, 2015, p. 2-1.
[2] Idem, p. 1-3.

processos e serviços. O estabelecimento das comunicações influencia diretamente na eficácia do C² da F Ter, em todos os seus escalões.

1.2.6 Cada escalão da F Ter possui seu elemento de comunicações, que tem por missão o planejamento, a instalação, a exploração, a manutenção e a proteção das comunicações, no seu nível, bem como prover a segurança física das suas áreas e instalações.

1.2.7 As comunicações são estruturadas visando a atender as características de flexibilidade, adaptabilidade, modularidade, elasticidade, sustentabilidade e mobilização.

1.2.8 A modernização das comunicações vem sendo marcada por sistemas e estruturas cada vez mais complexos e diversificados, alicerçados em TI. Essa característica evidencia a utilização de redes de computadores, proporcionando aumentos na velocidade e no volume de dados processados, ampliando a Capacidade Militar Terrestre de C².

1.2.9 Assim, a presente publicação doutrinária visa à formulação de novos conceitos e concepções das comunicações no apoio à F Ter, estabelecendo as bases para a estruturação do C² em todos os escalões táticos, nas diversas operações militares, nas situações de guerra e não guerra, no amplo espectro dos conflitos.

1.2.10 A elaboração deste MC tomou como referência publicações de C² do Ministério da Defesa (MD)[3] e do Exército Brasileiro (EB). Buscou-se assegurar a harmonia e o alinhamento dos procedimentos a serem adotados no âmbito da F Ter com os praticados nas situações de guerra e não guerra.

1.2.11 As definições e os conceitos presentes neste manual e aqueles necessários para seu entendimento estão contidos nas publicações Glossário das Forças Armadas (MD35-G-01. 5 ed. 2015) e Glossário de Termos e Expressões para uso no Exército Brasileiro (C 20-1. 4. ed. 2009).

---

[3] MD31-M-03 Doutrina para o Sistema Militar de Comando e Controle, 3ª Edição, 2015.

CAPÍTULO II

CONCEPÇÕES E CONCEITOS

2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

2.1.1 As concepções e os conceitos da F Ter e das comunicações alicerçam este MC, constituindo-se em um embasamento teórico, decorrente de estudos, análises e avaliações doutrinárias, que indicam como a “Arma do Comando” deve ser empregada para apoiar a F Ter.

2.1.2 Destaca-se, ainda, que essas definições são fundamentais para todos os escalões da F Ter e todas as funções de combate. Relaciona-se, também, com todas as capacidades militares terrestres e suas capacidades operativas, alicerces do Planejamento Baseado em Capacidades.[4]

2.1.3 Operação militar é o conjunto de ações realizadas com forças e meios militares, coordenadas em tempo, espaço e finalidade, de acordo com o estabelecido em uma diretriz, plano ou ordem para o cumprimento de uma atividade, tarefa, missão ou atribuição. É realizada no amplo espectro dos conflitos, desde a paz até o conflito armado/guerra, passando pelas situações de crise, sob a responsabilidade direta de autoridade militar competente.[5]

2.1.4 A F Ter realizar três operações básicas: ofensiva, defensiva e de cooperação e coordenação com agências.[6]

2.1.5 As operações no amplo espectro dos conflitos são sublinhadas pela combinação, simultânea ou sucessiva, de operações em atitude ofensiva, defensiva, operações de cooperação e coordenação com agências, como emprego de um conjunto interdependente de forças capazes de explorar a iniciativa, aceitar os riscos e criar oportunidades para alcançar resultados decisivos.

2.1.6 As operações no amplo espectro dos conflitos conduzem os elementos da F Ter a combinarem atitudes, de acordo com o requerimento das missões e tarefas, que sofrem mudanças no curso das operações. O menor escalão apto a combinar atitudes é a Divisão de Exército. A combinação de atitudes se dá pela execução de pelo menos duas operações básicas, simultaneamente, por

---

[4] Planejamento Baseado em Capacidades é o desenvolvimento de capacidades baseado na análise da conjuntura e em cenários prospectivos, com o objetivo de identificar as ameaças concretas e potenciais ao Estado. Bases para a Transformação da Doutrina Militar Terrestre, 2013, p. 21.

[5] EB70-MC-10.223 Operações, 5ª Edição, 2017, p. 2-1.

[6] Idem, p. 3-1.

uma mesma força.[7]

2.1.7 Assim, a F Ter baseia sua organização em estruturas com as características de flexibilidade, adaptabilidade, modularidade, elasticidade, sustentabilidade e mobilização, que permitem alcançar resultados decisivos nas operações no amplo espectro dos conflitos, com prontidão operativa, e com capacidade de emprego do poder militar de forma gradual e proporcional à ameaça.[8]

2.2 CONCEPÇÕES E CONCEITOS DA FORÇA TERRESTRE

2.2.1 A F Ter é o instrumento de ação do Exército Brasileiro, estruturada e preparada para o cumprimento de missões operacionais terrestres.[9]

2.2.2 A Força Terrestre Componente (FTC) é o comando singular responsável pelo planejamento e execução das operações terrestres, no contexto de uma operação conjunta. Possui constituição e organização variáveis, enquadrando meios da F Ter adjudicados ao Comando Operacional, bem como de outras Forças Singulares necessários à condução das suas operações.[10]

2.2.3 O Grande Comando Operativo é uma organização militar de valor ponderável, singular ou conjunta, de constituição variável em unidades e grandes unidades, cujos meios, missão ou área de responsabilidade transcendem às possibilidades de qualquer grande unidade. Organização militar que reúne elementos e unidades das armas e serviços, segundo uma estrutura prevista capaz de servir e de ser empregada como um todo.[11]

2.2.4 O Corpo de Exército é um escalão da F Ter que enquadra mais de um Grande Comando Operativo.

2.2.5 A Divisão de Exército é um grande comando operativo de nível tático da F Ter, apto a enquadrar um número variável de brigadas, unidades e subunidades independentes, para o emprego em operações terrestres e conjuntas.[12]

2.2.6 As Grandes Unidades são OM com capacidade de atuação operacional independente, básicas para a combinação de armas e integradas por unidades

---

[7] Idem, p. 2-18.
[8] Sistema de Planejamento do Exército (SIPLEX) – Concepção Estratégica do Exército (Capítulo IV), 2017, p. 9.
[9] MD35-G-01 Glossário das Forças Armadas, 5ª Edição, 2015, p. 125.
[10] EB20-MC-10.202 Força Terrestre Componente, 1ª Edição, 2014, p. 3-1.
[11] MD35-G-01 Glossário das Forças Armadas, 5ª Edição, 2015, p. 130.
[12] Idem, p. 94.

de combate, de apoio ao combate e de apoio logístico. As Grandes Unidades da F Ter são referências usuais de uma Brigada.[13]

2.2.7 A F Ter é empregada em operações militares cada vez mais complexas que exigem uma elevada capacidade de planejamento, comando, controle e coordenação dos seus escalões subordinados.

2.2.8 A grande mobilidade, a velocidade de deslocamento dos elementos da F Ter e o grande tráfego de informações exigem um planejamento centralizado, um comando único e uma execução descentralizada, fazendo com que as decisões sejam rápidas e executadas oportunamente.

2.2.9 Essas características conduzem o elemento de comunicações da F Ter a realizar um apoio confiável, de grande capacidade de tráfego, muito flexível, permitindo transmissão de dados, e que ofereça segurança face à presença das guerras eletrônica e cibernética da ameaça.

2.2.10 O apoio de comunicações à F Ter contribui para a obtenção da capacidade militar terrestre superioridade de informação[14] e para a formação da consciência situacional, preconizadas na Doutrina para o Sistema Militar de C², por meio da integração dos sistemas geradores das funcionalidades relacionadas à informação[15] e da difusão do conhecimento necessário ao processo decisório de modo seguro, eficiente e eficaz.

2.2.11 Os enlaces de comunicações da F Ter permitem a integração entre sensores, armas e postos de comando; e entre esses e sistemas similares (civis, militares, nacionais ou multinacionais) em todos os níveis de comando, visando à ampliação do seu poder de combate.

2.2.12 Cada elemento da F Ter tem por missão o planejamento, a instalação, a exploração, a proteção e a manutenção do respectivo apoio de comunicações, seguindo as normas estabelecidas pelo escalão superior.

2.2.13 A F Ter é dotada de meios de comunicações necessários à condução das operações e do apoio logístico. A dispersão, a flexibilidade e a combinação de atitudes, características nas operações da F Ter, demandam um sistema de

---

[13] Idem, p. 130.

[14] Superioridade de Informação é a capacidade de fornecer informações pertinentes aos usuários interessados, no momento oportuno e no formato adequado, negando ao oponente as oportunidades de atingi-la. Envolve a habilidade de criar vantagem por meio da utilização dessas informações, quando em confronto com o oponente. EB20-MC-10.205 Comando e Controle, 1ª Edição, 2015, p. 2-10.

[15] Informação é o resultado do processamento, da manipulação e da organização de dados, de tal forma que represente uma modificação quantitativa ou qualitativa no conhecimento de quem a recebe, baseada em métodos e processos de obtenção e consubstanciada em diferentes domínios. Idem, p. 2-5.

comunicações ágil, confiável, seguro e com elevada capacidade de transmissão de dados, de forma a proporcionar ao comandante a possibilidade de intervir, com oportunidade, na condução das operações.

2.3 CONCEPÇÕES E CONCEITOS DAS COMUNICAÇÕES

2.3.1 CAPACIDADE MILITAR TERRESTRE DE COMANDO E CONTROLE

2.3.1.1 Ser capaz de proporcionar ao comandante, em todos os níveis de decisão, o exercício do C² por meio da avaliação da situação e da tomada de decisões baseada em um processo eficaz de planejamento, de preparação, de execução e de avaliação das operações. Para isso, são necessários, nos níveis estratégico, operacional e tático, sistemas de informação e comunicações integrados que permitam obter e manter a superioridade de informações com relação a eventuais oponentes.[16]

2.3.2 FUNÇÃO DE COMBATE COMANDO E CONTROLE

2.3.2.1 Conjunto de atividades mediante as quais se planeja, dirige, coordena e controla o emprego das forças e os meios em operações militares. Constitui o elo entre os escalões superior e subordinado.[17] A função mescla a arte do comando com a ciência do controle. Todas as demais funções de combate são integradas por meio de atividades da Função de Combate C².[18]

2.3.3 COMANDO E CONTROLE (ARTE E CIÊNCIA)

2.3.3.1 É o funcionamento de uma cadeia de comando, que envolve 3 (três) componentes imprescindíveis e interdependentes: a) autoridade, legitimamente investida, da qual emanam as decisões que materializam o exercício do comando e para a qual fluem as informações necessárias ao exercício do controle; b) processo decisório, baseado no arcabouço doutrinário, que permite a formulação de ordens e estabelece o fluxo de informações necessário ao seu cumprimento; e c) estrutura, que inclui pessoal, instalações, equipamentos e tecnologias necessários ao exercício da atividade de comando e controle.[19]

2.3.4 CONSCIÊNCIA SITUACIONAL

2.3.4.1 Percepção precisa dos fatores e condições que afetam a execução da tarefa durante um período determinado de tempo, permitindo ou

---

[16] EB20-C-07.001 Catálogo de Capacidades do Exército, 2014, p. 12.
[17] EB20-MC-10.205 Comando e Controle, 1ª Edição, 2015, p. 3-1.
[18] Bases para a Transformação da Doutrina Militar Terrestre, 2013, p. 26.
[19] MD31-M-03 Doutrina para o Sistema Militar de Comando e Controle, 3ª Edição, 2015, p.15.

proporcionando ao seu decisor estar ciente do que se passa ao seu redor e assim ter condições de focar o pensamento à frente do objetivo. É a perfeita sintonia entre a situação percebida e a situação real.[20]

2.3.5 PROCESSOS DE COMANDO E CONTROLE

2.3.5.1 Conjunto de ações que permitem o exercício da autoridade ou direção por um comandante, formalmente nomeado, sobre forças ou organizações designadas para o cumprimento de uma missão.[21]

2.3.6 ESTRUTURA DE COMANDO E CONTROLE

2.3.6.1 Conjunto de centros de comando e controle, subordinados a um mesmo comandante, que contém os recursos adequados e perfeitamente configurados para o fluxo das ordens e das informações para o exercício do comando, podendo ser estabelecida em nível nacional, de Teatro de Operações, de comando combinado ou em nível tático.[22]

2.3.7 ENLACE

2.3.7.1 Estabelecimento de ligações de comunicações, normalmente feito por meio de radiofrequência, meios físicos, tais como cabos telefônicos ou óticos ou sinais visuais.[23]

2.3.8 COMUNICAÇÕES

2.3.8.1 Compreendem a estrutura integrada, destinada a estabelecer as ligações entre os diversos escalões, com a finalidade de apoiar o exercício do comando e controle, nas situações de guerra e de não guerra.

2.3.9 CENTRO DE COORDENAÇÃO DAS OPERAÇÕES

2.3.9.1 O Centro de Coordenação das Operações (CCOp) é uma estrutura que materializa e apoia o Comando Operacional, onde funcionam as representações dos órgãos envolvidos no planejamento, coordenação, assessoria e acompanhamento das ações.[24] Sua primordial finalidade é prover o comando, o controle, a sincronização e a administração da Força nas situações de guerra e de não guerra. O CCOp conta com uma infraestrutura de C² para o cumprimento da missão. Deve, também, interligar-se aos demais órgãos envolvidos, utilizando-se dos meios adequados, sempre de acordo com

---

[20] EB20-MC-10.205 Comando e Controle, 1ª Edição, 2015, p. 3-1.
[21] Idem.
[22] Idem.
[23] Idem.
[24] MD33-M-10 Garantia da Lei e da Ordem, 2ª Edição, 2014, p. 22.

o grau de sigilo exigido.[25]

2.3.10 CENTRO DE COMANDO E CONTROLE

2.3.10.1 Centro de operações configurado para proporcionar as ligações entre a estrutura militar de comando com os escalões superior e subordinado.[26] São centros configurados para apoiar, com recursos de C², os Estados-Maiores constituídos, de forma que os processos de C² ocorram segundo as diretrizes estabelecidas. O Centro de C² deve ser constituído, em princípio, pelos seguintes elementos: centro de operações, centro de comunicações, centro de dados, sistemas de informação em apoio ao planejamento e à visualização das operações e demais atividades de interesse, recursos de TIC e salas de reunião.[27]

2.3.10.2 Centro de Operações

2.3.10.2.1 Centro responsável pela condução e controle da ação planejada e demais atividades de interesse do escalão considerado.

2.3.10.3 Centro de Comunicações

2.3.10.3.1 Centro responsável pela coordenação e gerenciamento do fluxo de informações do escalão considerado.

2.3.10.4 Centro de Dados

2.3.10.4.1 Centro responsável pelo armazenamento das informações e gerenciamento dos bancos de dados do escalão considerado.

2.3.11 POSTO DE COMANDO

2.3.11.1 É o órgão de C² voltado, particularmente, para o planejamento e para a coordenação das operações táticas correntes e futuras. Presta o apoio de C², recebendo todas as informações operativas, incluindo aquelas relacionadas às atividades logísticas.[28] Normalmente, os Postos de Comando são desdobrados no interior de um Teatro de Operações ou de uma Área de Operações, nas situações de guerra e não guerra.

---

[25] Idem.
[26] EB20-MC-10.205 Comando e Controle, 1ª Edição, 2015, p. 1-2.
[27] MD31-M-03 Doutrina para o Sistema Militar de Comando e Controle, 3ª Edição, 2015, p. 30.
[28] EB20-MC-10.205 Comando e Controle, 1ª Edição, 2015, p. 3-4.

2.3.12 EIXO DE COMUNICAÇÕES

2.3.12.1 É o itinerário ao longo do qual são estabelecidos os futuros Postos de Comando. Normalmente, o eixo é planejado, de modo a atender o objetivo final fixado para o escalão considerado até onde a operação houver sido regulada ou até uma distância suficiente para orientar o deslocamento do Posto de Comando, antes da distribuição de novas ordens.

2.3.13 SUPERIORIDADE DE INFORMAÇÃO

2.3.13.1 É a capacidade de fornecer informações pertinentes aos usuários interessados, no momento oportuno e no formato adequado, negando ao oponente as oportunidades de atingi-la. Envolve a habilidade de criar vantagem por meio da utilização dessas informações, quando em confronto com o oponente.[29]

2.3.14 GUERRA CENTRADA EM REDES

2.3.14.1 Caracteriza-se pelo estabelecimento de um ambiente de compartilhamento da consciência situacional, de modo a contribuir para a obtenção da superioridade de informação e da iniciativa, mesmo que as peças de manobra estejam dispersas geograficamente.[30]

2.3.14.2 A Guerra Centrada em Redes não deve inibir a liderança e a iniciativa em todos os escalões existentes ao longo da cadeia de comando. O incremento do volume de informações é um fator que busca facilitar a tomada de decisão dos comandantes táticos, desde as pequenas frações até os grandes comandos operativos da F Ter.

2.3.15 RECURSOS LOCAIS DE COMUNICAÇÕES

2.3.15.1 São materiais, equipamentos ou instalações que possam auxiliar o funcionamento da estrutura integrada de comando e controle da F Ter, bem como constituir-se em meios de comunicações capazes de complementar os sistemas instalados.

2.3.15.2 Esses recursos devem ser mapeados desde o estado de paz, visando a uma rápida adequação nos momentos de crise ou conflito armado. A interoperabilidade, a segurança e a mobilização dos meios (pessoal e material) são fatores importantes na utilização dos recursos locais de comunicações.

---

[29] Idem, p. 2-10.
[30] Idem.

2.4 APOIO DE COMUNICAÇÕES À FORÇA TERRESTRE

2.4.1 O Apoio de comunicações à F Ter deve proporcionar rapidez, confiança e segurança na transmissão das informações de combate e das decisões do comando. Os sistemas de comunicações devem possibilitar a estrutura integrada de C², além de proporcionar ligações de comunicações e de sistemas de tecnologia da informação efetivas a todos os escalões desdobrados no Teatro de Operações/Área de Operações, alicerçada por um conjunto de meios (pessoal e material), processos e serviços.

2.4.2 O Apoio de Comunicações à F Ter desenvolve-se em todo o espectro dos conflitos, segundo o nível de engajamento, desde a prevenção de ameaças à solução dos conflitos armados, passando ou não pelo gerenciamento de crises, devendo estar apto a atuar em situações de guerra e de não guerra, e em todos os tipos de operações básicas e/ou complementares.

2.4.3 O Apoio de Comunicações à F Ter deve considerar, prioritariamente, as operações conjuntas, excluindo raras situações em que elementos da F Ter conduzirão operações terrestres de forma singular. Com isso, esse apoio baseia-se, normalmente, em um contexto conjunto ou conjunto-combinado e, na quase totalidade, em ambientes de cooperação e coordenação com agências.

2.4.4 Os meios de comunicações empregados, bem como a maneira de utilizá-los, precisam adaptar-se às diversas situações de combate. Cada escalão ou nível de comando dispõe de tropas e equipamentos orgânicos ou reunidos de forma modular necessários para instalar, explorar, manter e proteger as comunicações indispensáveis à execução da missão.[31]

2.5 PRINCÍPIOS DAS COMUNICAÇÕES

2.5.1 São pressupostos básicos observados no planejamento e na execução do apoio de comunicações à F Ter. Caracterizam-se por serem conceitos genéricos e amplos, cuja aplicabilidade e validade extrapolam o escopo da estrutura das comunicações, prestando-se também a outras atividades ou áreas de conhecimento militares. Ressalta-se, ainda, que os comandantes, de todos os escalões, atribuem maior importância a alguns princípios em detrimento de outros, considerando os fatores da decisão (missão, inimigo, terreno e condições meteorológicas, meios, tempo e considerações civis).[32]

[31] EB20-MF-10.102 Doutrina Militar Terrestre, 1ª Edição, 2014, p. 6-9.
[32] EB70-MC-10.223 Operações, 5ª Edição, 2017, p. 2-20.

2.5.2 TEMPO INTEGRAL

2.5.2.1 Operam em tempo integral (24 horas/7 dias da semana). Do contrário, o apoio de comunicações torna-se insuficiente e falho. Este princípio influencia diretamente a dotação de meios de comunicações (pessoal e material) para qualquer escalão.

2.5.3 RAPIDEZ

2.5.3.1 Estabelecem as ligações com rapidez. Isto significa que as ligações necessitam de oportunidade. São estabelecidas em tempo útil para surtir os efeitos desejados.

2.5.4 AMPLITUDE DE DESDOBRAMENTO

2.5.4.1 Possuem grande amplitude de desdobramento. A estrutura integrada estende-se por todo espaço de batalha,[33] desde a linha de contato até as áreas mais recuadas do Teatro de Operações/Área de Operações, abrangendo as Zonas de Combate e de Administração,[34] em largura e em profundidade, bem como a Zona de Interior e de Defesa.[35]

2.5.4.2 Este princípio gera uma dispersão dos meios que acarreta problemas de segurança e logística.

2.5.5 INTEGRAÇÃO

2.5.5.1 Formam estruturas integradas entre todos os níveis de escalão. A integração refere-se à funcionalidade dos sistemas enviarem informações e processá-las, de modo que completem ou complementem um processo ou um serviço. O apoio de comunicações de determinado escalão não é um sistema

---

[33] O espaço de batalha está contido no ambiente operacional. Abrange os espaços marítimos, terrestres, aéreos, espaciais e cibernéticos, as forças amigas e inimigas, o espectro eletromagnético, as condições climáticas e meteorológicas e a população local, existentes na área em que uma Força cumpre a sua missão. O Teatro de Operações está inserido no espaço de batalha. EB70-MC-10.223 Operações, 5ª Edição, 2017, p. 2-4.

[34] O Teatro de Operações é o espaço geográfico necessário à condução das operações militares, englobando o apoio logístico. Seus limites serão inicialmente estabelecidos por ocasião do planejamento estratégico. A área de operações é o espaço geográfico necessário à condução de operações militares, cuja magnitude dos meios e a complexidade das ações não justifiquem a criação de um Teatro de Operações. A parcela terrestre de um Teatro de Operações/Área de Operações possui, normalmente, no sentido da profundidade, duas zonas – a Zona de Combate e a Zona de Administração. Idem, p. 2-6.

[35] As Zonas de Defesa são os espaços geográficos destinados à defesa territorial e estão localizadas na Zona do Interior (parcela do território nacional não incluída no Teatro de Operações). Idem, p. 2-7.

isolado, pois faz parte do apoio de comunicações do escalão superior e abrange as comunicações dos escalões subordinados, formando uma estrutura unívoca.

2.5.5.2 A interoperabilidade é um importante fator no atendimento ao princípio da integração.[36]

2.5.6 INTEROPERABILIDADE

2.5.6.1 Intercambiam serviços ou informações, aceitando-os de outras estruturas, sistemas, unidades, forças ou agências e empregando-os sem o comprometimento de suas funcionalidades. A interoperabilidade assegura que a informação possa fluir entre todos os envolvidos.[37]

2.5.7 FLEXIBILIDADE

2.5.7.1 Proporcionam múltiplas ligações para um determinado escalão, possibilitando uma rápida adequação às mudanças das operações militares, quanto às forças empregadas e quanto à sua finalidade, nas situações de guerra e não guerra.[38]

2.5.8 APOIO EM PROFUNDIDADE

2.5.8.1 Proporcionam apoio em profundidade, pois o escalão superior apoia os escalões subordinados com os meios (pessoal e material) que se fizerem necessários e, frequentemente, incumbe-se das ligações laterais e à sua retaguarda, de forma a liberar as comunicações desses escalões para o apoio à frente.

2.5.9 CONTINUIDADE

2.5.9.1 Operam ininterruptamente. Para tanto, mantêm as ligações do escalão considerado, pois são fundamentais para o sucesso de qualquer operação militar. Mesmo que esse escalão não seja responsável pelo estabelecimento inicial de determinada ligação, o apoio de comunicações deve lançar mão de todos os recursos para restabelecê-la, quando interrompida.

2.5.10 CONFIABILIDADE

2.5.10.1 Proporcionam credibilidade a seus usuários, suscitando confiança nas suas potencialidades em função da sua eficácia. O apoio de comunicações será confiável se apresentar resiliência e manutenção da eficácia, quando

[36] EB20-MC-10.205 Comando e Controle, 1ª Edição, 2015, p. 2-4.
[37] Idem, p. 2-8.
[38] EB70-MC-10.223 Operações, 5ª Edição, 2017, p. 2-9.

exposto a eventos desestabilizadores provenientes do ambiente operacional, de danos internos ou de casos fortuitos.

2.5.10.2 A confiabilidade desse apoio é assegurada pelo estabelecimento de enlaces de comunicações alternativos.[39]

2.5.11 EMPREGO CENTRALIZADO

2.5.11.1 São empregadas de forma centralizada. A concentração dos meios de comunicações em centros e eixos permite um melhor aproveitamento de suas funcionalidades. A efetividade do apoio de comunicações de uma estrutura integrada é maior que a soma das funcionalidades dos elementos dessa estrutura, quando operando independentemente.

2.5.12 APOIO CERRADO

2.5.12.1 Proporcionam apoio cerrado. Em princípio, quanto menores as distâncias entre os elementos a serem ligados, mais eficientes serão as comunicações. Os inconvenientes provocados por órgãos ou postos intermediários devem ser evitados, sempre que possível.

2.5.13 SEGURANÇA

2.5.13.1 Negam ou dificultam o acesso não autorizado às informações das forças amigas, restringindo a liberdade de ação do oponente para ataques aos pontos sensíveis da estrutura integrada de comunicações.

2.5.13.2 No apoio de comunicações, a segurança é prevista mediante criteriosa seleção de pessoal e emprego de sistemas físicos e lógicos, de acordo com as normas de segurança da informação em vigor. Inclui-se, nesse contexto, a capacitação de recursos humanos na área de segurança, no emprego de sistemas criptológicos e na utilização de processos e de técnicas de troca de informações seguras.

2.5.13.3 As medidas de segurança são continuamente revisadas, a fim de manter sua eficácia contra qualquer ameaça às comunicações das forças amigas.

2.5.13.4 A segurança das comunicações contribui, significativamente, para preservar a liberdade de ação do comando e garantir a surpresa.

2.5.14 PRIORIDADE

2.5.14.1 São estruturadas de forma progressiva. A instalação da infraestrutura

---

[39] EB20-MC-10.205 Comando e Controle, 1ª Edição, 2015, p. 2-4.

de comunicações inicia-se com as ligações que merecem prioridade mais elevada, isto é, aquelas consideradas essenciais ao exercício do comando e à conduta das operações.

2.5.14.2 A estrutura é expandida, paulatinamente, por intermédio de ligações complementares, de acordo com a disponibilidade de tempo e de meios (pessoal e material).

2.5.15 SIMPLICIDADE

2.5.15.1 São estruturadas da maneira mais simples possível e atendem aos requisitos para os quais foram concebidas. Estruturas complexas são mais suscetíveis a falhas e difíceis de operar e gerenciar, além de dispendiosas e mais expostas à atuação inimiga.

2.5.15.2 O apoio de comunicações evidencia o emprego racional dos meios disponíveis, reduzindo a possibilidade de que o sistema se torne instável pela complexidade lógica e estrutural.

2.5.15.3 A simplicidade facilita a transição do apoio de comunicações, desde o estado de paz até o de conflito armado (guerra).

CAPÍTULO III

SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES

3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

3.1.1 SISTEMA

3.1.1.1 Conjunto de elementos inter-relacionados, constituindo um todo e organizado de modo a alcançar um ou mais objetivos, com a máxima eficiência.[40]

3.1.2 SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE

3.1.2.1 Conjunto de instalações, equipamentos, sistemas de informação, comunicações, doutrina, procedimentos e pessoal essenciais para o comandante planejar, dirigir e controlar as ações de sua organização para que se atinja uma determinada finalidade.[41]

3.1.2.2 O Sistema de Comando e Controle é responsável pela estruturação integrada de sistemas e meios, visando a garantir que a autoridade, legalmente investida, possa exercer seu comando, por meio de um processo decisório, alicerçado no arcabouço doutrinário, que permite a formulação de ordens e estabelece o fluxo de informações necessário ao seu cumprimento.

3.1.3 SISTEMA DE COMUNICAÇÕES

3.1.3.1 Conjunto de diferentes meios de comunicações, que apresentam características comuns e possibilitam o processamento e transporte da informação, desde a origem até seu destino. É um dos sistemas responsáveis pela efetividade da estrutura integrada, que alicerça o exercício do Comando e Controle.

3.1.4 SISTEMA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÕES

3.1.4.1 Conjunto de recursos de tecnologia da informação e comunicações (TIC), que integram os sistemas de C², proporcionando ferramentas por intermédio das quais as informações são coletadas, monitoradas, armazenadas, processadas, fundidas, disseminadas, apresentadas e protegidas.

---

[40] MD35-G-01 Glossário das Forças Armadas, 5ª Edição, 2015, p. 253.
[41] EB20-MC-10.205 Comando e Controle, 1ª Edição, 2015, p. 1-3.

3.1.4.2 Os sistemas de TIC permitem que um grande volume de informações seja disponibilizado aos diversos níveis de uma cadeia de comando, propiciando que comandantes de nível estratégico ou operacional tenham acesso às informações táticas, quando a situação assim exigir.[42]

3.1.4.3 A maior capilaridade do sistema de TIC, desde a paz até a guerra, exige maior esforço no planejamento e na execução da capacidade de proteção integrada, física e cibernética[43] desse fator primordial da estrutura do sistema de C².

3.1.5 SISTEMA MILITAR DE COMANDO E CONTROLE

3.1.5.1 Conjunto de instalações, equipamentos, sistemas de informação, comunicações, doutrinas, procedimentos e pessoal essenciais ao C², visando a atender ao Preparo e ao Emprego das Forças Armadas (FA). Abrange os Sistemas Militares de C² das FA, bem como outros sob a responsabilidade do Ministério da Defesa (MD).[44]

3.1.5.2 Os sistemas de C² das FA são gerenciados por cada Força, conforme seus interesses, respeitadas a política e as diretrizes gerais emanadas pelo MD.

3.1.6 SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE DO EXÉRCITO

3.1.6.1 Integra o Sistema Militar de Comando e Controle, ligando-se ao Centro de Operações do Comando Supremo, no MD, e aos Centros de Comando e Controle das demais Forças, por intermédio do Centro de Comando e Controle da F Ter. Deve ligar-se, ainda, aos outros órgãos militares ou civis, de acordo com os interesses e as necessidades do Exército.

3.1.6.2 Está estruturado em Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército e Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre.[45]

---

[42] Idem.

[43] Proteção Física é caracterizada pela capacidade de proteger o material, as instalações e o território de qualquer ameaça à sua integridade em áreas definidas. Proteção Cibernética é caracterizada pela capacidade de conduzir ações para garantir o funcionamento dos nossos dispositivos computacionais, redes de computadores e de comunicações, incrementando as ações de Segurança, Defesa e Guerra Cibernética para neutralizar ataques e exploração cibernética em nossos meios. É uma atividade de caráter permanente. EB20-C-07.001 Catálogo de Capacidades do Exército, 2014, p. 17 e 19.

[44] MD31-M-03 Doutrina para o Sistema Militar de Comando e Controle, 3ª Edição, 2015, p. 29.

[45] EB20-MC-10.205 Comando e Controle, 1ª Edição, 2015, p. 4-5.

3.1.7 SISTEMA ESTRATÉGICO DE COMANDO E CONTROLE DO EXÉRCITO

3.1.7.1 Proporciona o apoio integrado ao processo decisório, nas atividades desenvolvidas pelos sistemas de primeira ordem, em todos os níveis organizacionais, no preparo do Exército. Utiliza a infraestrutura física de comunicações e informática, instalada desde o tempo de paz.[46]

3.1.8 SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE DA FORÇA TERRESTRE

3.1.8.1 Proporciona o apoio integrado ao processo de comando e controle no preparo e no emprego operativo da F Ter, desde o tempo de paz. As funções de combate são integradas pelo Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre. Utiliza a infraestrutura física de comunicações e informática desdobrada nos níveis estratégico, operacional e tático. Interliga-se ao Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército para o atendimento das necessidades de preparo e de emprego da F Ter.[47]

3.2 SISTEMA DE COMUNICAÇÕES DO EXÉRCITO

3.2.1 Proporciona o apoio integrado de comunicações ao Exército nas operações no amplo espectro dos conflitos, buscando a interoperabilidade conjunta, com agências, com o Sistema Nacional de Comunicações Críticas[48] e com o Sistema Nacional de Telecomunicações.[49]

3.2.2 A estrutura integrada de comunicações do Exército é a base dos sistemas de C² estratégico e da F Ter, funcionando desde o estado de paz até o conflito armado (estado de guerra), passando pela crise.

3.2.3 O emprego do Sistema de Comunicações do Exército permite a consecução dos seguintes objetivos:
a) assegurar o fluxo seguro de informações entre os integrantes do Exército;
b) assegurar o funcionamento integrado dos centros de comunicações permanentes e temporários dos diversos escalões da F Ter;

---

[46] Idem.
[47] Idem.
[48] Sistema Nacional de Comunicações Críticas é um sistema integrado de comunicações com a finalidade de conferir aos serviços de segurança pública, às atividades de defesa e ao suporte a desastres maior efetividade, por meio de uma estrutura convergente e unificada de comunicações móvel segura de alta disponibilidade.
[49] Sistema Nacional de Telecomunicações é um conjunto de circuitos portadores, troncos de telecomunicações, sistemas e redes públicas contínuas, essencialmente destinado à exploração dos serviços públicos de telecomunicações em todo o território nacional.

c) promover a interoperabilidade com os diversos sistemas de comunicações existentes; e
d) possibilitar o compartilhamento da consciência situacional em todos os níveis de decisão.

3.2.4 O Sistema de Comunicações do Exército engloba os Sistemas de Comunicações de Comando e de Área.

3.3 SISTEMA DE COMUNICAÇÕES DE COMANDO

3.3.1 Conjunto de meios de comunicações destinados a atender às necessidades específicas de um escalão de comando em operações, ligando, basicamente, um comando a seus subordinados, desde o estado de paz até o conflito armado (estado de guerra), passando pela crise.

3.3.2 Essa estrutura integra os centros de comunicações dos centros de C², que apoiam postos de comando ou centros de coordenação de operações de diversos escalões.

3.3.3 É responsabilidade do centro de comunicações do maior escalão apoiar os postos de comando dos escalões e das instalações justapostos ou adjacentes.

3.4 SISTEMA DE COMUNICAÇÕES DE ÁREA

3.4.1 Conjunto de meios de comunicações destinados a atender aos elementos localizados em uma área geográfica sob responsabilidade de um determinado escalão (desde Grandes Comandos Operativos até Grandes Unidades).

3.4.2 É constituído por assinantes fixos e móveis, situados dentro dessa área, pertencentes ou não ao escalão considerado, sendo dotado de transmissão automatizada, integrada e digitalizada.

3.4.3 Esse sistema caracteriza-se pela estruturação de uma malha de comunicações, que desdobra no terreno determinado número de centros nodais e nós de acesso, dotados de grande funcionalidade de comutação para assegurar a confiabilidade das comunicações.

3.4.4 Sua concepção nodal permite que esses meios (centros nodais e nós de acesso) sejam distribuídos, de forma celular, por toda a Zona de Ação do escalão considerado, assegurando que as tropas presentes possam integrar-se ao sistema, independente da sua posição.

3.4.5 A maior cobertura do sistema de comunicações de área permite o

estabelecimento de assinantes móveis. Assim, as tropas, localizadas no interior da Zona de Ação, permanecem com a capacidade de C², mesmo durante os deslocamentos.

3.4.6 Os assinantes fixos, integrantes dos centros de coordenação de operações ou dos postos de comando, têm acesso ao sistema de área por meio dos nós de acesso instalados junto aos centros de comunicações dos centros de C².

3.4.7 Centros Nodais

3.4.7.1 São nós troncais do Sistema de Comunicações de Área, dotados com a funcionalidade de transmissão de dados e voz, por meio de enlaces de alta velocidade em micro-ondas, equipamentos multibanda, viabilização de acesso à internet, dentre outros serviços possíveis.

3.4.7.2 Proporcionam apoio de comunicações a todos os comandos localizados em uma determinada área.

3.4.7.3 São modulares, leves, transportáveis, veiculares, visando a um desdobramento rápido e flexível, adaptando-se às variações das operações em situações de guerra e não guerra.

3.4.7.4 A estrutura dos centros nodais (sistemas e meios de comunicações) varia, conforme a tecnologia disponível, permitindo o estabelecimento de ligações seguras e confiáveis para qualquer ponto da Zona de Ação do escalão considerado.

3.4.8 Nós de Acesso

3.4.8.1 São nós que permitem a integração dos sistemas de comunicações de área e de comando.

3.4.8.2 Possuem estruturas modulares, leves e transportáveis, dotadas de meios, que possibilitem desdobrar-se em qualquer terreno, por meio de rápidos deslocamentos.

3.4.8.3 Reúnem e comutam as informações oriundas dos diversos sistemas meios, funcionando como um ponto de convergência e roteamento dos dados.

3.4.8.4 A estrutura dos nós de acesso (sistemas e meios de comunicações) varia, conforme a tecnologia disponível, permitindo o estabelecimento de ligações automáticas, seguras, confiáveis e imediatas.

CAPÍTULO IV

LIGAÇÕES E MEIOS DE COMUNICAÇÕES

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

4.1.1 O Sistema de Comunicações do Exército é responsável pela estruturação das principais ligações da F Ter nas situações de guerra e de não guerra.

4.1.2 Para fomentar essas ligações, o sistema integra diversos meios de comunicações, que proporcionam a efetividade do exercício do C² nos diferentes escalões do Exército. A seguir, apresentam-se os principais conceitos doutrinários relacionados às ligações e aos meios de comunicações.

4.2 LIGAÇÕES

4.2.1 São as relações ou as conexões estabelecidas entre os diferentes elementos que participam de uma mesma atividade ou operação, sendo uma ferramenta de apoio à estrutura de C².

4.2.2 LIGAÇÕES NECESSÁRIAS

4.2.2.1 As ligações necessárias são constituídas pelos contatos diretos ou indiretos, que devem ser estabelecidos entre um determinado escalão e outros envolvidos em uma atividade ou operação militar, indispensáveis para o exercício do C².[50]

4.2.2.2 As necessidades são determinadas pelo comandante e condicionadas pelo ambiente operacional, pelo tipo de operação, pelo momento, pelo escalão considerado e pelos elementos envolvidos na mesma missão.

4.2.2.3 Nas atividades e nas operações militares, a efetivação das ligações necessárias é obtida por intermédio do emprego dos meios de ligação.[51]

4.2.2.4 As ligações necessárias permitem:
a) o exercício do C² no âmbito do escalão considerado;
b) a integração ao sistema de C² do escalão superior; e
c) a conexão com elementos subordinados, vizinhos, apoiados, em apoio, em reforço/integração, outras forças singulares, forças auxiliares, agências e sistemas nacionais de comunicações críticas e de telecomunicações.

---
[50] EB20-MC-10.205 Comando e Controle, 1ª Edição, 2015, p. 2-13.
[51] Idem, 2-14.

4.2.3 RESPONSABILIDADE PELAS LIGAÇÕES

4.2.3.1 O escalão responsável pelas ligações deve estabelecê-las, fornecendo, quando necessário, meios de comunicações aos demais escalões e elementos envolvidos.

4.2.3.2 A responsabilidade pelas ligações necessárias, em um determinado escalão, obedece aos seguintes princípios (Fig 4-1):
a) o escalão superior tem a responsabilidade pela ligação com seus escalões diretamente subordinados, incluindo-se os recebidos em reforço ou em integração;
b) o elemento que apoia é responsável pela ligação com o apoiado;
c) nas ações de substituição, a unidade de combate substituída fornece o apoio; e
d) entre elementos vizinhos, caso não haja instruções específicas, a responsabilidade é do elemento da esquerda, considerando-se o observador posicionado com a sua frente voltada para o oponente.
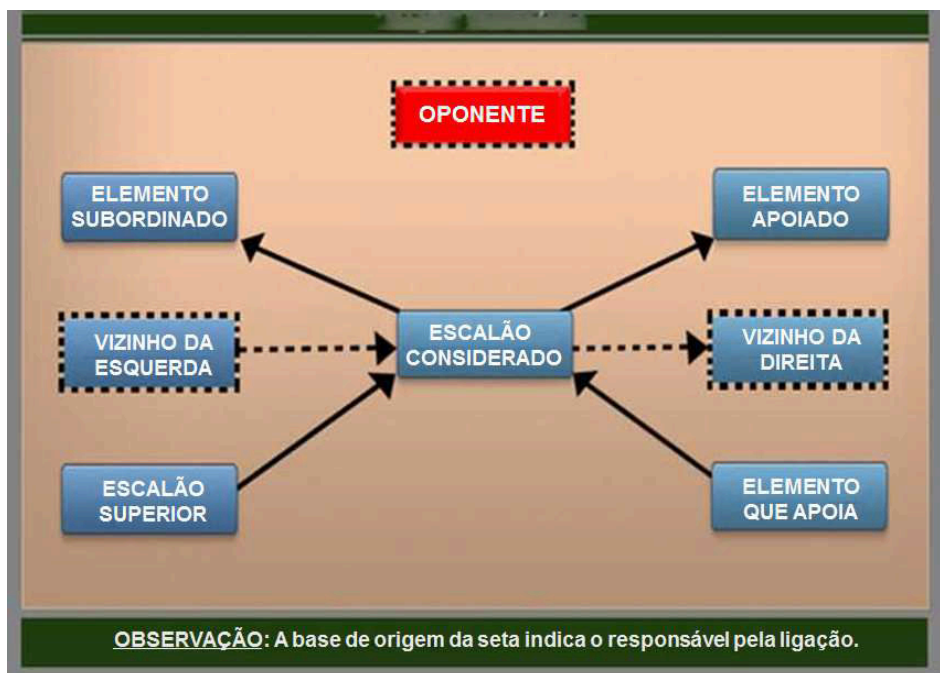
Fig 4-1 Responsabilidade pelas Ligações

4.2.3.3 Em determinadas situações, essas responsabilidades são alteradas, mediante prévia determinação do escalão superior ou do comandante do escalão

considerado, nos casos das suas ligações com seus elementos subordinados.[52]

4.2.3.4 Quando ocorrer uma interrupção nos meios que estabelecem uma determinada ligação, os usuários e os responsáveis técnicos desencadeiam, imediatamente, as providências cabíveis para que o seu restabelecimento ocorra, independentemente de ele ser ou não o responsável por essa ligação.[53]

4.2.3.5 Na representação das ligações necessárias da Fig 4-1, pode não se conhecer com precisão a posição do oponente, uma vez que este pode estar difuso no âmbito da população. Essa é uma das características, por exemplo, do combate não linear. Nesse caso, não haverá vizinho da direita nem da esquerda. Entretanto, as demais ligações necessárias, que não envolvam o escalão considerado e seus vizinhos, continuam válidas.

4.3 MEIOS DE COMUNICAÇÕES

4.3.1 Cada escalão e elemento da F Ter têm por missão o planejamento, a instalação, a exploração, a manutenção e a proteção do respectivo apoio de comunicações, seguindo as normas estabelecidas pelo escalão superior.

4.3.2 Para o cumprimento desta missão, emprega os meios de comunicações que, utilizando-se de pessoal, tecnologias e procedimentos, proporcionam a transmissão e recepção de informações entre dois ou mais elementos, de forma segura e confiável.

4.3.3 O desenvolvimento de novas tecnologias e a oferta de soluções cada vez mais integradas, seguras, rápidas e de efetiva relação custo-benefício, permitem dividir os meios de comunicações, à luz de características específicas, em:
a) físico;
b) rádio;
c) mensageiro;
d) acústicos;
e) visuais; e
f) diversos.

4.3.4 MEIO FÍSICO

4.3.4.1 É estruturado por circuitos físicos que permitem o fluxo da informação entre usuários de diversos escalões.

4.3.4.2 O alcance da ligação do meio físico depende das características do

---
[52] Idem.
[53] Idem.

circuito, da sua instalação, impermeabilização, blindagem, isolamento, bem como da intensidade e da natureza da energia gerada pelos equipamentos aplicados. Quando a distância entre os pontos a ligar exceder as possibilidades do condutor utilizado, é necessário intercalar, nesses circuitos, aparelhos capazes de ampliar o valor da energia, de modo a mantê-la em condições de ser recebida no destino.

4.3.4.3 Características

4.3.4.3.1 Permitem a conversação direta, e o fluxo da informação é mais segura do que as comunicações por meio rádio, diminuindo as probabilidades de interceptação e interferência por parte do oponente.

4.3.4.3.2 Dependem do terreno e do prazo para a construção das linhas.

4.3.4.3.3 A decisão de estabelecer uma ligação por meio físico depende da disponibilidade de tempo para sua instalação, possibilidade de conservação e da disponibilidade de meios.

4.3.4.3.4 Dispensa a abertura de redes ou a escuta permanente pelo usuário.

4.3.4.3.5 São exemplos de meios físicos, a linha bifilar, fibra ótica, cabo de par trançado (UTP), cabo múltiplo e coaxial.

4.3.5 MEIO RÁDIO

4.3.5.1 É estruturado pela propagação por meio de ondas eletromagnéticas. Compõe-se, basicamente, por transceptor (transmissor-receptor) e antena.

4.3.5.2 Características

4.3.5.2.1 Permite maior flexibilidade e rapidez de instalação, facilitando as comunicações em operações de movimento e em situações de emergência.

4.3.5.2.2 As possibilidades das ações de guerra eletrônica tornam os equipamentos rádio vulneráveis às ações de interceptação, monitoramento e interferência, demandando medidas de proteção adequadas, uma vez que se tornam fontes de informações de grande valor para o oponente, no que diz respeito à localização de postos e unidades, análise de tráfego e conhecimento do conteúdo das informações, sejam em claro, sejam criptografadas.

Fig 4-2 Meio Rádio

4.3.5.3 Formas de Emprego

4.3.5.3.1 Radiocomunicação - Comumente utilizada pelos elementos em operações militares em todos os escalões. Os equipamentos podem transmitir e receber sinais eletromagnéticos.

4.3.5.3.2 Radiotelegrafia - É a atividade de radiocomunicação desenvolvida mediante a ativação e a interrupção de uma onda portadora por intermédio de código Morse.

4.3.5.3.3 Radiodifusão - Apenas 1 (um) equipamento está habilitado à transmissão. Todos os demais apenas recebem os sinais eletromagnéticos emitidos pela estação transmissora.

4.3.6 MEIO MENSAGEIRO

4.3.6.1 Militar ou civil, preferencialmente treinado para conduzir a mensagem ou material, a pé ou utilizando qualquer meio de transporte disponível para locomoção.

4.3.6.2 O mensageiro é o mais antigo e o mais seguro meio de comunicações.

4.3.6.3 São vulneráveis à ação do oponente, nas áreas avançadas e nas operações não lineares, e às dificuldades impostas pelo terreno e condições meteorológicas.

4.3.7 MEIOS ACÚSTICOS

4.3.7.1 São considerados como meios de comunicações suplementares.

4.3.7.2 As ordens a viva voz, os toques de sirene, os sistemas de alto-falantes, a corneta, a buzina e o apito são os meios acústicos mais comuns e empregados eficientemente como sinais de alarme ou de alerta.

4.3.7.3 Características

4.3.7.3.1 Altamente indiscretos.

4.3.7.3.2 Normalmente utilizam códigos de mensagens preestabelecidas.

4.3.7.3.3 São usados em todos os níveis, com a finalidade de transmitir ordens, sinais de alarme ou a ocorrência de eventos. O seu curto alcance, restringe o emprego a locais específicos, tornando-os mais apropriados para os escalões subunidade e frações. Os alto-falantes ainda são empregados em atividades de operações psicológicas.

4.3.8 MEIOS VISUAIS

4.3.8.1 Destinados à sinalização à curta distância, segundo um código preestabelecido. São exemplos: aparelhos de sinalização visual, produtores e receptores de radiação infravermelha, pirotécnicos, semáforos, bandeirolas, sinalização com os braços e as mãos (gestos) ou mesmo manobras de aviões.

4.3.8.2 Características

4.3.8.2.1 Exigem condições apropriadas de visibilidade.

4.3.8.2.2 Bandeirolas e semáforos exigem pessoal especialmente treinado.

4.3.8.2.3 Os comandos por gestos e a sinalização por bandeirolas têm alcance bastante reduzido.

4.3.8.2.4 Os artifícios pirotécnicos utilizam foguetes de sinalização, projéteis, cartuchos especiais e granadas fumígenas.

4.3.8.2.5 Os painéis permitem, particularmente, as ligações terra-avião, a identificação de veículos, de unidades, de linhas atingidas por tropas etc.

4.3.8.2.6 Os semáforos possuem maior alcance e rendimento que as bandeirolas. Ambos são empregados, particularmente, em operações em montanhas e outros terrenos acidentados, em que a transmissão dos sinais se processa com maior segurança, graças às massas cobridoras que os protegem das vistas inimigas. Em terrenos menos favoráveis, sua utilização é mais segura da frente para a retaguarda e lateralmente.

4.3.8.2.7 Os meios visuais, exceto os que transmitem em morse, são utilizados na transmissão de mensagens preestabelecidas a distâncias relativamente curtas e quando não houver restrições por razões de segurança.

4.3.8.2.8 A telegrafia ótica, seja por bandeirolas, seja por semáforos, permite a transmissão de mensagens não previamente estabelecidas.

4.3.8.2.9 Os meios são utilizados em todos os escalões, particularmente unidade e inferiores.

4.3.9 MEIOS DIVERSOS

4.3.9.1 Nos meios diversos, incluem-se o porta-mensagens, a mensagem lastrada e o apanha-mensagens, além de todos os outros meios não enquadrados nas demais classificações.

4.3.9.2 O porta-mensagens destina-se ao lançamento de mensagem a distância, por meio de qualquer artifício, como foguete, granada de fuzil ou morteiro.

4.3.9.3 A mensagem lastrada é um dispositivo que permite a mensagem ser lançada de aeronaves e que possibilita ser facilmente encontrada depois da queda.

4.3.9.4 O apanha-mensagens destina-se ao recolhimento da mensagem, situada em terra, pela aeronave em voo.

CAPÍTULO V

AS COMUNICAÇÕES NA FORÇA TERRESTRE

5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

5.1.1 O apoio de comunicações na F Ter baseia-se no Sistema de Comunicações do Exército, que se estrutura no conjunto integrado de sistemas e meios de comunicações, alicerçando o exercício do C² na Força.

5.1.2 Esse conjunto integrado de sistemas e meios de comunicações reveste-se de pessoal, instalações, equipamentos e tecnologias necessários ao funcionamento efetivo da função de combate C².

5.1.3 A funcionalidade básica do apoio de comunicações é prover a estrutura (enlaces e serviços de tecnologia da informação) para atividades de C² da F Ter, dentro de cada escalão.

5.1.4 As comunicações na F Ter apresentam as seguintes funcionalidades:
a) prover a estrutura para o estabelecimento de enlaces voltados à obtenção da consciência situacional, garantindo a conectividade, nos domínios físico e informacional, entre os diversos postos de comando, com nível de proteção eletrônica e cibernética adequado;
b) garantir interoperabilidade com outros sistemas;
c) prover informações sobre a situação da estrutura de comunicações, operando ferramentas de gerenciamento de redes;
d) disponibilizar a informação, provendo meios computacionais de processamento e armazenamento redundantes, seguros e compatíveis com a demanda;
e) integrar-se aos recursos locais de comunicações, provendo acesso seguro aos sistemas das agências e dos órgãos externos à F Ter;
f) estabelecer enlaces flexíveis, com meios transportáveis dotados de segurança, sigilo e rastreabilidade, configuráveis e compatíveis com as demandas da operação;
g) transmitir a informação com oportunidade, suportando a intensificação do fluxo de dados e integrando-se às bases de dados disponíveis;
h) prover enlaces e informações para a coordenação de fogos;
i) prover estrutura de TIC em apoio às atividades logísticas;
j) gerenciar informações logísticas;
k) realizar autodiagnóstico, por meio de ferramenta automatizada para gestão da logística dos sistemas e materiais de emprego militar empregados, realizando manutenção corretiva de equipamentos de TIC; e
l) adotar medidas de contrainteligência, medidas de proteção eletrônica e ações de proteção cibernética.

5.1.5 Em qualquer que seja o escalão de emprego, as comunicações na F Ter obedecem aos seguintes princípios:
a) obrigatoriamente: tempo integral, rapidez, amplitude do desdobramento, flexibilidade, continuidade, confiabilidade, segurança, simplicidade, integração e interoperabilidade; e
b) preferencialmente: apoio em profundidade, emprego centralizado, apoio cerrado e prioridade.

5.1.6 As comunicações possuem uma estrutura comum aos diversos escalões de emprego na F Ter e suas especificidades são tratadas dentro de cada realidade operativa.

5.1.7 Os comandantes táticos de todos os escalões são os responsáveis pelas comunicações na sua Zona de Ação. A efetiva ação de comando é fator preponderante para a estruturação das comunicações de forma sistêmica, integrada e sinérgica.

5.2 AS COMUNICAÇÕES NOS GRANDES COMANDOS OPERATIVOS

5.2.1 GRANDE COMANDO OPERATIVO

5.2.1.1 É uma organização operativa da F Ter, concebida para o planejamento e condução das operações terrestres. É integrada por um número variável de Grandes Unidades (não necessariamente idênticas), unidades de combate, de apoio ao combate e de apoio logístico, requeridos para o cumprimento da missão. Caso seja constituída, combina e coordena todas as capacidades operativas.[54]

5.2.1.2 As comunicações no Grande Comando Operativo estruturam um apoio integrado para um conjunto de atividades, por meio das quais o comandante desse Grande Comando possa planejar, dirigir, coordenar e controlar o emprego das forças e dos meios em operações de combate.

5.2.1.3 A complexidade e a abrangência desse apoio contribuem, decisivamente, para o sucesso da missão do Grande Comando Operativo, englobando diversas dimensões no amplo espectro dos conflitos: interoperabilidade conjunta e com agências, superioridade da informação, comando e controle e liderança.

5.2.2 CORPO DE EXÉRCITO

5.2.2.1 Grande Comando Operativo de nível tático da F Ter, apto a enquadrar um número variável de Divisões de Exército, Grandes Unidades, Unidades e

---
[54] EB20-MF-10.102 Doutrina Militar Terrestre, 1ª Edição, 2014, p. 6-11.

Subunidades independentes, visando ao emprego em operações terrestres e conjuntas.

5.2.2.2 A estruturação das comunicações amplas e flexíveis do Corpo de Exército é de responsabilidade do Comando de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército, cuja organização permite estabelecer as ligações necessárias desse Grande Comando Operativo, valendo-se dos meios (pessoal e material) para ampliar e defender sistemas e redes de informação, garantindo o complexo fluxo das ordens e dos relatórios.[55]

5.2.3 DIVISÃO DE EXÉRCITO

5.2.3.1 Grande Comando Operativo de nível tático da Força Terrestre, apto a enquadrar um número variável de Brigadas, Unidades e Subunidades independentes, para o emprego em operações terrestres e conjuntas.[56]

5.2.3.2 A Divisão de Exército planeja e coordena o emprego das Grandes Unidades, Unidades e outras capacidades operativas e modulares que a integram e, quando necessário, as reforça com meios ou com fogos, para intervir no combate ou prolongar-lhes a ação.[57]

5.2.3.3 As comunicações na Divisão de Exército asseguram a estrutura de C², proporcionando as ligações necessárias, efetivas e seguras, para todos os escalões e elementos desdobrados na sua Zona de Ação.

5.2.3.4 O planejamento e a coordenação das comunicações nesse Grande Comando operativo são de responsabilidade da Seção de Comunicações, Guerra Eletrônica e Cibernética desse escalão. A combinação de atitudes, inerente do grau de iniciativa peculiar da Divisão de Exército, exige um pormenorizado planejamento e execução das proteções eletrônica e cibernética das comunicações divisionárias.

5.2.3.5 A estruturação das comunicações amplas e flexíveis da Divisão de Exército é de responsabilidade do Batalhão de Comunicações, unidade orgânica desse Grande Comando Operativo, cuja organização permite instalar, explorar, manter e proteger a estrutura de C² na Área de Operações desse escalão da F Ter, valendo-se dos seus meios (pessoal e material) para ampliar e defender sistemas e redes de informação, garantindo o complexo fluxo das ordens e dos relatórios.

5.2.3.6 Esse Batalhão de Comunicações possui sistemas de área e de

---

[55] Destaca-se que o detalhamento da estrutura organizacional desse Grande Comando Operativo será apresentado pelo Manual de Campanha Corpo de Exército, atualmente em confecção no Centro de Doutrina do Exército.
[56] MD35-G-01 Glossário das Forças Armadas, 5ª Edição, 2015, p. 94.
[57] EB20-MF-10.102 Doutrina Militar Terrestre, 1ª Edição, 2014, p. 6-11.

comando aptos a desdobrar malhas nodais (centros nodais e nós de acesso) em extensas áreas geográficas, independente das configurações do terreno e das condições meteorológicas, visando a proporcionar uma estrutura de C² adaptável e modular com expressivo alcance, diversos pontos de acesso, atendendo a todos os usuários desse escalão e inferiores.

5.3 AS COMUNICAÇÕES NAS GRANDES UNIDADES

5.3.1 GRANDE UNIDADE

5.3.1.1 É uma organização militar interarmas, com capacidade operativa de atuação independente, constituída por unidades de combate, de apoio ao combate e de apoio logístico.[58]

5.3.1.2 A Grande Unidade é capaz de estabelecer e operar estruturas de comunicações para suportar toda necessidade de transmissão para a condução dos processos de apoio à decisão, as informações para a consciência situacional do seu comandante e as ações para a busca da superioridade de informações, durante as operações, nas situações de guerra e não guerra.

5.3.2 BRIGADA

5.3.2.1 A Brigada é uma Grande Unidade, considerada como o módulo básico de emprego da F Ter. De acordo com as capacidades operativas requeridas ao cumprimento da missão atribuída, recebe em reforço, estruturas modulares de combate e apoio ao combate, que lhe proporcionam a funcionalidade de atuar de forma independente e de durar na ação.[59]

5.3.2.2 O comandante da Brigada é o responsável pelo funcionamento do sistema de comunicações da sua Grande Unidade, que é parte do sistema de comunicações do escalão superior e integra os sistemas dos elementos subordinados. O comandante da Brigada supervisiona a instalação, exploração, manutenção e proteção dos meios de comunicações empregados em proveito de sua Grande Unidade, fazendo com que eles se adaptem à situação tática e ao ambiente operacional.

5.3.2.3 As responsabilidades de comando sobre as comunicações da Brigada são igualmente aplicadas a todos os comandantes subordinados. Cada usuário, por sua vez, deve zelar pelo perfeito funcionamento dos meios colocados à sua disposição.

---

[58] Idem, p. 6-12.
[59] Idem.

5.3.2.4 A estruturação das comunicações amplas e flexíveis da Brigada é de responsabilidade da Companhia de Comunicações, subunidade independente, orgânica dessa Grande Unidade, cuja organização permite instalar, explorar, manter e proteger a estrutura de C² na Área de Operações desse escalão da F Ter, valendo-se dos seus meios (pessoal e material) para ampliar e defender sistemas e redes de informação, garantindo o complexo fluxo das ordens e dos relatórios.

5.3.2.5 Essa Companhia de Comunicações possui sistemas de comando (centros de comunicações) aptos a integrarem-se aos sistemas de comando e de área (centros nodais e nós de acesso) do escalão superior, bem como promover as ligações necessárias com os escalões diretamente subordinados e com os elementos apoiados, independentemente das configurações do terreno e das condições meteorológicas, visando a proporcionar uma estrutura de C² adaptável (100% móvel) e modular, com alcance e pontos de acesso compatíveis à missão da Brigada.

5.3.2.6 O comandante da Companhia de Comunicações é o Oficial de Comunicações e Eletrônica da Brigada, assessorando o comandante e o Estado-Maior da Grande Unidade sobre o emprego dos meios de comunicações, particularmente em questões que envolvam a segurança das comunicações, as proteções eletrônica e cibernética, a localização dos postos de comando e dos centros de C², a apropriação e o uso de recursos locais de comunicações.

5.4 AS COMUNICAÇÕES NAS UNIDADES E SUBUNIDADES

5.4.1 UNIDADE

5.4.1.1 Organização militar da F Ter, cujo comando, chefia ou direção é privativo de oficial superior, podendo ser denominada batalhão, regimento (quando da Arma de Cavalaria), grupo (quando da Arma de Artilharia), parque ou depósito. É composta por subunidades.[60]

5.4.1.2 O comandante é o responsável pelas comunicações de sua Unidade. Para obter as ligações necessárias, o comandante conta com o Oficial de Comunicações para o planejamento e a execução desse apoio.

5.4.1.3 O emprego judicioso dos meios, explorados em harmonia, é o recurso que o Oficial de Comunicações dispõe para suprir o comando dos meios de comunicações necessários ao cumprimento da missão.

5.4.1.4 Os meios de comunicações têm limitações e possibilidades diferentes.

[60] MD35-G-01 Glossário das Forças Armadas, 5ª Edição, 2015, p. 273.

Assim, as unidades não devem subordinar suas necessidades de ligações a um único meio, mas sim a uma harmoniosa integração e suplementação que aumentará a confiabildiade.

5.4.1.5 O Pelotão de Comunicações da Unidade é a fração que dispõe de meios (pessoal e material) para instalar, explorar, manter e proteger a estrutura de C² da Unidade.

5.4.2 SUBUNIDADE

5.4.2.1 Grupamento de elementos combatentes ou de serviços, de valor companhia, esquadrão, bateria, esquadrilha etc.[61]

5.4.2.2 A subunidade independente é uma organização militar da F Ter, com autonomia administrativa, denominada companhia, esquadrão (quando da Arma de Cavalaria) ou bateria (quando da Arma de Artilharia), sendo considerada, para todos os efeitos, como corpo de tropa.[62]

5.4.2.3 A subunidade incorporada é parte integrante de uma organização militar de valor Unidade da F Ter, sem autonomia administrativa, denominadas companhia, esquadrão (quando da Arma de Cavalaria) ou bateria (quando da Arma de Artilharia), destinada ao emprego pela referida organização militar em prol de sua atividade fim.[63]

5.4.2.4 O comandante é o responsável pelas comunicações de sua Subunidade independente.

5.4.2.5 A Seção de Comunicações da Subunidade independente é a fração que dispõe de meios (pessoal e material) para instalar, explorar, manter e proteger a estrutura de C² da Subunidade.

5.4.2.6 Os meios de comunicações têm limitações e possibilidades diferentes. Assim, as subunidades independentes não devem subordinar suas necessidades de ligações a um único meio, mas sim a uma harmoniosa integração e suplementação que aumentará a confiabildiade.

5.5 POSTO DE COMANDO

5.5.1 A concentração de meios (pessoal e material) de comunicações nos centros de coordenação de operações e nos centros de C² transforma os postos de comando dos diversos escalões da F Ter em alvos extremamente

---

[61] Idem, p. 261.
[62] Idem.
[63] Idem.

compensadores para o oponente, obrigando uma atenção especial do comandante tático e do planejador da estrutura de C².

5.5.2 ESTRUTURAÇÃO DE UM POSTO DE COMANDO

5.5.2.1 Na estruturação do sistema de C², o posto de comando é a instalação que reúne pessoal e material, destinados às atividades de planejamento e condução das operações táticas. Precisa contar com todos os recursos necessários a essa função, possibilitando ao comandante a mais correta condução das operações.[64]

5.5.2.2 O posto de comando conta com as instalações e o pessoal necessários para que o comandante possa exercer o comando efetivamente, proporcionando o devido controle das operações em tela. A sua constituição pode ser variável, dependendo da natureza da operação, bem como o livre arbítrio do comandante.[65]

5.5.2.3 A organização dos postos de comando é sistêmica, contendo órgãos voltados para as operações correntes e futuras, contando com elementos de operações, de apoio ao combate, de apoio logístico e de apoio ao comando.[66]

5.5.2.4 Posto de Comando é a denominação genérica empregada pelas organizações operativas, nos diversos escalões, para o exercício do comando nas operações militares. Normalmente, os postos de comando são desdobrados no interior de um Teatro de Operações ou de uma Área de Operações.[67]

5.5.3 ESCALONAMENTO DO POSTO DE COMANDO

5.5.3.1 Essas organizações operativas, normalmente, escalonam seus postos de comando em dois, com o objetivo de estabelecerem estruturas dos sistemas de C² específicas para operações e para atividades logísticas, a fim de diminuir as áreas das instalações, sem prejuízo da dispersão e da rapidez dos deslocamentos.

5.5.3.2 Assim, o escalonamento do posto de comando compreende:
a) posto de comando principal; e
b) posto de comando tático.

5.5.3.3 Independente do escalonamento, deve sempre haver um posto de comando alternativo.

---

[64] EB20-MC-10.205 Comando e Controle, 1ª Edição, 2015, p. 3-3.
[65] Idem.
[66] Idem.
[67] Idem.

5.5.3.4 O Posto de Comando Principal é uma estrutura de C² voltada, particularmente, para o planejamento e para a coordenação das operações táticas correntes e futuras. Presta o apoio de comunicações, recebendo todas as informações operativas, incluindo aquelas relacionadas às atividades logísticas.

5.5.3.5 O Posto de Comando Tático é uma estrutura de C² de constituição leve, flexível e com excepcional mobilidade. É dotado de pouco pessoal e material, instalados em veículos apropriados ou em plataforma aérea. A sua missão é conduzir as operações em curso, fornecendo, em interação com o Posto de Comando Principal, informações em tempo real ao comando considerado. Também, é a estrutura que tem por principal finalidade permitir ao comandante da tropa acompanhar de perto as operações, proporcionando rapidez e agilidade em toda a Zona de Ação do seu escalão.

5.5.3.6 O Posto de Comando Alternativo é uma estrutura de C² prevista para qualquer escalão e ativada mediante ordem, emergência ou eventual destruição do Posto de Comando Principal vigente. Normalmente, é o posto de comando ou a zona de reunião de um escalão subordinado, que não esteja empregado em 1º escalão.

5.5.3.7 O Grupo de Comando é o conjunto de pessoal e de meios que acompanham o comandante de unidade ou subunidade por ocasião de sua saída da área de Posto de Comando, com a finalidade de supervisionar pessoalmente determinada operação. Sua constituição varia em função da missão a desempenhar.[68]

5.5.4 LOCALIZAÇÃO DO POSTO DE COMANDO

5.5.4.1 A localização do Posto de Comando é determinada por uma série de fatores, preservando a estrutura definida pelo comandante. Para exercer amplamente o C², o comandante se vale da mobilidade do Posto de Comando, possibilitando estar presente nos diversos locais da operação, pelo meio de veículos ou plataformas aéreas, proporcionando rapidez, agilidade e flexibilidade em toda a Zona de Ação do seu escalão.[69]

5.5.4.2 Ainda dentro dessa atividade, têm-se como tarefas a preparação de planos de rodízio de equipes e a manutenção da continuidade do C². Essas tarefas são para garantir a solução de continuidade das comunicações, possibilitando o melhor emprego dos recursos humanos e a preservação do contato entre comandante e subordinado na condução das operações.

---

[68] Idem, p. 3-4.
[69] Idem.

5.5.4.3 As formas de localização dos postos de comando são as seguintes:
a) por designação de região ou local, pelo escalão superior;
b) por vinculação ao eixo de comunicações, pelo escalão superior; e
c) por livre escolha do escalão subordinado.

5.5.4.4 Na designação de região ou local, pelo escalão superior, o comando enquadrante designa a região onde os elementos subordinados desdobrarão seus meios. O ajuste dos elementos subordinados à proposta realizada é feita por intermédio de reconhecimento, levando em consideração os objetivos elencados e as capacidades dos elementos de manobra.

5.5.4.5 Na vinculação ao eixo de comunicações, pelo escalão superior, o comando enquadrante determina o eixo no qual o escalão subordinado localiza seus postos de comando sucessivos.

5.5.4.6 Na livre escolha do escalão subordinado, o comando enquadrante autoriza o escalão subordinado a definir a área do seu posto de comando, possibilitando melhor apoio aos objetivos elencados, devendo o escalão subordinado informar, com brevidade, ao escalão superior o local definido para a sua área de Posto de Comando.

5.5.5 FATORES DA DECISÃO DA LOCALIZAÇÃO DO POSTO DE COMANDO

5.5.5.1 A seleção da localização do posto de comando, com destaque para o principal, é de responsabilidade do comandante assessorado pelo chefe da seção de operações e pelo oficial de comunicações, considerando os seguintes fatores da decisão: situação tática, terreno, segurança e comunicações.

5.5.5.2 Situação Tática
a) estar orientado na direção do esforço principal ou frente mais importante;
b) nas operações de movimento, permitir acompanhar o deslocamento de elemento de manobra na ação principal e, se necessário, rocar-se para a ação secundária;
c) prover o apoio cerrado (estar o mais a frente possível);
d) proporcionar espaço para desdobramento dos elementos e outras instalações que integram o escalão considerado, na Zona de Ação; e
e) ter proximidade e acessibilidade ao posto de observação do escalão considerado.

5.5.5.3 Terreno
a) ter facilidade de acesso;
b) ter boa circulação interna na área para pessoal e viaturas;
c) possuir área compatível para dispersão entre as instalações do posto de comando em função do escalão considerado;
d) apresentar instalações ou edificações;
e) estar apoiado em rede de estradas que permitam os deslocamentos rápidos

nas mudanças dos postos de comando e/ou desdobramento do posto de comando tático; e
f) favorecer a adoção das medidas de controle de pessoal e material.

5.5.5.4 Segurança
a) ter proteção por massa cobridora, desenfiado face ao oponente, buscando, se possível, localização em grutas, túneis ou instalações subterrâneas;
b) estar coberto ou possuir facilidades de camuflagem natural;
c) estar próximo de unidade ou subunidade de arma base;
d) permitir a dispersão dos órgãos e unidades no terreno, de modo a não concentrar meios, criando um alvo compensador para o inimigo;
e) estar dentro da distância de segurança, medida da linha de contato, em operações ofensivas, e da orla anterior dos últimos núcleos de aprofundamento, nas operações defensivas. Essa distância é considerada em função do escalão considerado, das possibilidades e do alcance dos fogos terrestres oponentes;
f) estar afastado de flancos expostos e de caminhos favoráveis à infiltração do oponente; e
g) distanciar-se de pontos vulneráveis e possíveis alvos de interesse ao oponente.

5.5.5.5 Comunicações
a) dispor de recursos locais de comunicações civis ou militares;
b) estar afastado de fontes de interferências naturais ou artificiais;
c) estar em local que permita atender ao alcance dos meios de transmissões;
d) estar em local que permita um equilíbrio de distâncias para o sistema de comunicações do escalão considerado;
e) não conter obstáculos ao estabelecimento dos diversos meios de transmissão;
f) permitir instalação de sítio de antenas, atendendo às necessidades técnicas e táticas; e
g) possuir local para o pouso de aeronaves e ter acesso a aeródromo.

5.6 RECURSOS LOCAIS DE COMUNICAÇÕES

5.6.1 O emprego dos recursos locais de comunicações é estudado levando-se em consideração os seguintes aspectos:
a) os meios de comunicações (civis e militares) existentes, desde o estado de paz;
b) as Normas Gerais de Ação de Comunicações do escalão considerado;
c) a integração dos diversos sistemas existentes, visando a facilitar a estruturação do C²;
d) a mobilização do pessoal civil envolvido na operação e manutenção dos equipamentos, desde que considerados confiáveis; e
e) o uso criterioso de medidas que visem a resguardar a segurança física e da

exploração dos meios utilizados.

CAPÍTULO VI

ENLACES E REDES

6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

6.1.1 O enlace é o estabelecimento de uma conexão entre dois ou mais dispositivos, permitindo com que um sinal se propague. O enlace pode ser confinado ou não confinado (Fig 6-1).
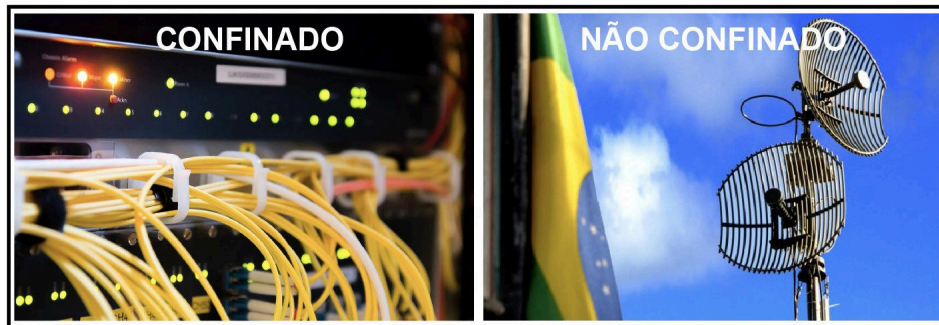
Fig 6-1 Enlace Confinado e Não Confinado

6.2 ENLACE CONFINADO

6.2.1 A conexão entre os dispositivos é realizada por materiais condutores que canalizam a propagação do sinal transmitido.

6.2.2 O sinal pode ser atenuado por interferências eletromagnéticas (naturais e artificiais).

6.2.2.1 São exemplos de interferências eletromagnéticas naturais: descargas eletromagnéticas e explosões solares (Fig 6-2).
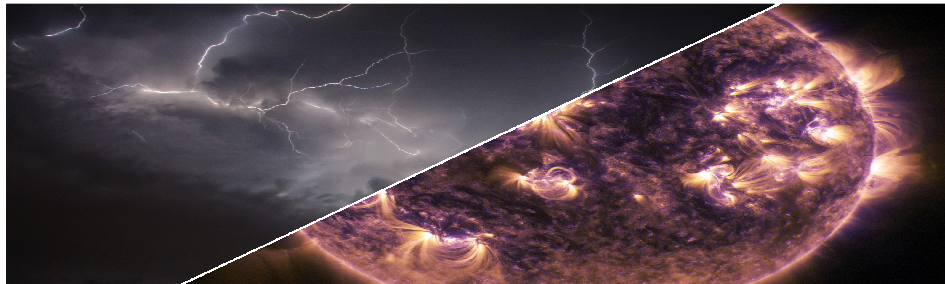
Fig 6-2 Interferências Eletromagnéticas Naturais

6.2.2.2 São exemplos de interferências eletromagnéticas artificiais: motores elétricos; cargas resistivas, como lâmpadas incandescentes; aquecedores; equipamentos médicos; aparelhos de micro-ondas; equipamentos de comunicação móvel; motores, geradores e transformadores; fontes de alimentação; qualidade da energia elétrica distribuída; dentre outros (Fig 6-3).
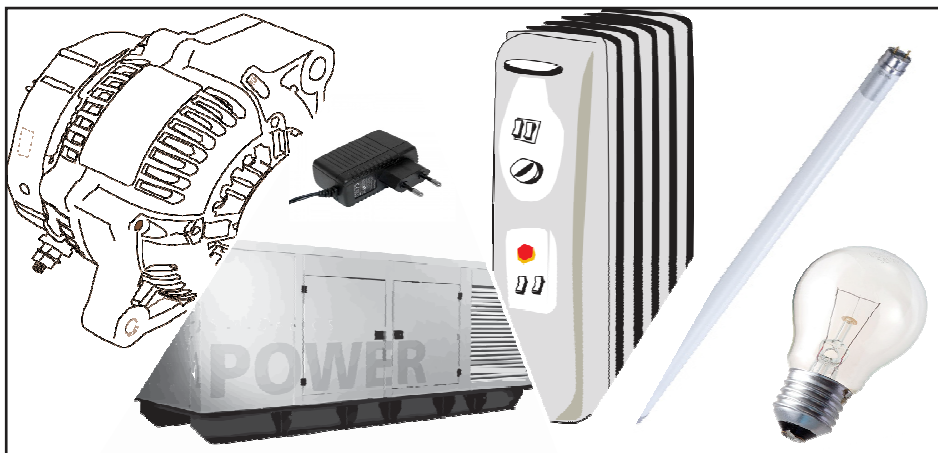
Fig 6-3 Interferências Eletromagnéticas Artificiais

6.2.3 Recomenda-se que os enlaces, por meios confinados, respeitem a distância mínima recomendada das fontes de interferências (Tab 6-1).

FONTE DE INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA	DISTÂNCIA MÍNIMA RECOMENDADA
Linhas de transmissão de alta tensão	500 metros
Motores, transformadores elétricos e similares	1,2 metros
Conduítes e cabos elétricos em geral	0,30 metros
Lâmpadas fluorescentes	0,12 metros

Tab 6-1 Distância mínima recomendada das fontes de interferências

6.2.4 Os efeitos da atenuação do sinal no meio confinado podem ser minimizados pelo uso de blindagem, aterramento, indutor de modo comum, filtro de interferência eletromagnética, dentre outros.

6.3 ENLACE NÃO CONFINADO

6.3.1 A conexão entre os dispositivos não é limitada aos materiais condutores, permitindo que o sinal se propague livremente pelo espaço eletromagnético.

6.3.2 Os equipamentos que estabelecem enlaces não confinados são propensos a todos os tipos de interferências, sejam elas de característica confinada ou não confinada.

6.3.3 O alcance médio de utilização da radiofrequência varia em função da potência efetivamente irradiada, sensibilidade dos receptores, frequência, relevo, vegetação, obstáculos naturais e artificiais.

6.3.4 A Figura 6-4 apresenta a variação do alcance estimado de propagação da radiofrequência em razão do ambiente. Ambientes livres de obstáculos permitem que o sinal não confinado sofra atenuações menores e propague-se por distâncias maiores. Quanto maior for a presença de obstáculos naturais e artificiais, maior será a atenuação sofrida e menor será o alcance dos enlaces.

Fig 6-4 Alcance estimado de propagação em razão do ambiente

6.3.5 Os enlaces estabelecidos por meios não confinados (Fig 6-5) sofrem influência dos fenômenos de propagação da onda eletromagnética.
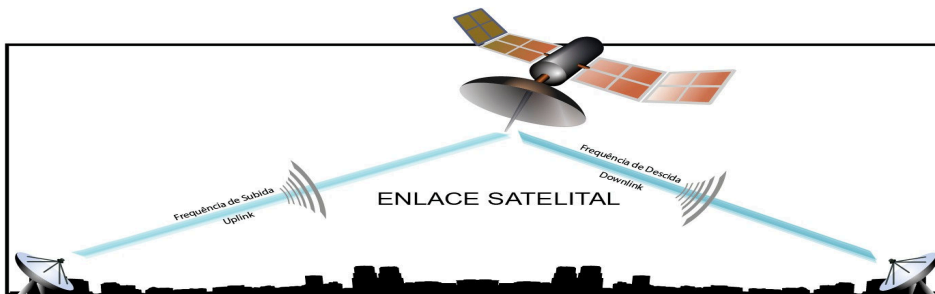
Fig 6-5 Exemplo de enlace por meio não confinado

6.4 REDE DE DADOS

6.4.1 Conjunto de recursos tecnológicos integrados entre si que proporcionam, por meio das funções de “hardware”, “software” e telecomunicações, a automação, o transporte e a comunicação de dados.

6.4.2 As tarefas de gestão, planejamento, controle e manutenção de uma rede de dados devem atender às três dimensões da segurança cibernética (Fig 6-6):
a) princípios de segurança;
b) contramedidas; e
c) estados das informações.
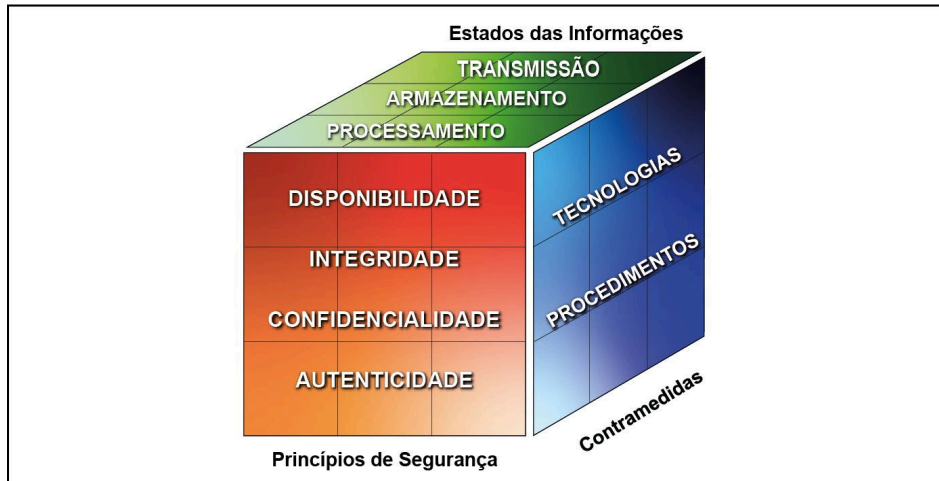
Fig 6-6 Dimensões da segurança cibernética

6.4.2.1 Princípios de Segurança

6.4.2.1.1 Disponibilidade: pressupõe a necessidade de manter os sistemas e serviços de rede disponíveis em tempo integral.

6.4.2.1.2 Integridade: pressupõe a precisão, a consistência e a confiabilidade dos dados, durante todo o seu ciclo de vida. Os dados passam por várias operações, como captura, armazenamento, recuperação, atualização e transferência. Os dados devem permanecer inalterados durante todas essas operações.

6.4.2.1.3 Confidencialidade: impede a divulgação de informações para pessoas, recursos ou processos não autorizados. O acesso é restringido para garantir que apenas os operadores autorizados possam usar dados ou outros recursos de rede.

6.4.2.1.4 Autenticidade: consiste na certeza absoluta da veracidade ou

originalidade de algo, sendo esta obtida por meio de análises feitas no objeto em questão. Em redes de dados, a autenticidade é garantida com o emprego de ferramentas de autenticação do usuário, da rede e do posto.

6.4.2.2 Contramedidas

6.4.2.2.1 Tecnologias: incluem materiais, programas e serviços que protegem sistemas operacionais, bancos de dados e outros serviços, sendo executados em estações de trabalho, dispositivos portáteis e servidores.

6.4.2.2.2 Procedimentos: conjunto de normas gerais de ação com regras e orientações para os usuários e administradores da rede de dados. Inclui, também, adestramento do pessoal para exploração da rede de dados.

6.4.2.3 Estados das Informações

6.4.2.3.1 Processamento: são as medidas necessárias ao tratamento dos dados, durante o ciclo de processamento (entrada, modificação e saída).

6.4.2.3.2 Armazenamento: são dados em repouso. Isto significa que um tipo de dispositivo de armazenamento retém os dados quando nenhum usuário ou processo está usando-o. Um dispositivo de armazenamento pode ser local (em um dispositivo de computação) ou centralizado (na rede).

6.4.2.3.3 Transmissão: envolve o envio de informações de um dispositivo para outro. Isso se dá por intermédio de redes com fio, sem fio (“wireless”), podendo atender a uma área geográfica local (rede de área local) ou englobar grandes distâncias (rede de longa distância).

6.4.3 Os comandantes de todas as organizações militares do Exército e de todos os escalões da F Ter são responsáveis pela proteção cibernética no sistema de TIC de suas estruturas de C².

6.5 REDES-RÁDIO

6.5.1 A interligação dos postos rádio dos diversos centros de comunicações formam as redes-rádio.

6.5.2 O posto diretor da rede (PDR) serve, normalmente, à mais alta autoridade participante da rede. Sua função é manter a disciplina de tráfego e centralizar o controle da rede.

6.5.3 As redes-rádio são organizadas tendo em vista as finalidades de ligação e o tipo da operação, observadas a situação tática e as possibilidades do oponente.

6.5.4 As prescrições rádio são estabelecidas em função dos fatores rapidez e segurança.

6.5.5 As prescrições rádio do escalão subordinado não devem ser menos restritivas que as do escalão superior.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Defesa. Gabinete do Ministro. Portaria Normativa Nº 3.461/MD, de 19 de dezembro de 2013. MD33-M-10 **Garantia da Lei e da Ordem**, Brasília-DF, 1ª Edição, 2013.

___. Ministério da Defesa. Gabinete do Ministro. Portaria Normativa Nº 9/GAP/MD, de 13 de janeiro de 2016. MD35-G-01 **Glossário das Forças Armadas**, Brasília-DF, 5ª Edição, 2015.

___. Ministério da Defesa. Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas. Portaria Normativa Nº 1.619/EMCFA/MD, de 5 de agosto de 2015. MD31-M-03 **Doutrina para o Sistema Militar de Comando e Controle**, Brasília-DF, 3ª Edição, 2015.

___. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Portaria Nº 197-EME, de 26 de setembro de 2013. **Bases para a Transformação da Doutrina Militar Terrestre**, Brasília-DF, 1ª Edição, 2013.

___. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Portaria Nº 003-EME, de 2 de janeiro de 2014. Manual de Campanha EB20-MF-10.102 **Doutrina Militar Terrestre**, Brasília-DF, 1ª Edição, 2014.

___. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Portaria Nº 001-EME, de 2 de janeiro de 2014. Manual de Campanha EB20-MC-10.202 **Força Terrestre Componente**, Brasília-DF, 1ª Edição, 2014.

___. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Portaria Nº 309-EME, de 23 de dezembro de 2014. Manual de Campanha EB20-C-07.001 **Catálogo de Capacidades do Exército**, Brasília-DF, 1ª Edição, 2014.

___. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Portaria Nº 002-EME, de 5 de janeiro de 2015. Manual de Campanha EB20-MC-10.205 **Comando e Controle**, Brasília-DF, 1ª Edição, 2015.

___. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Sistema de Planejamento do Exército (SIPLEX/2017). **Concepção Estratégica do Exército** (Fase IV), Brasília-DF, 16 de outubro de 2017.

___. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. Portaria Nº 051-COTER, de 8 de junho de 2017. Manual de Campanha EB70-MC-10.223 **Operações**, Brasília-DF, 5ª Edição, 2017.